

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/010618

International filing date: 09 June 2005 (09.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-173383  
Filing date: 11 June 2004 (11.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 11 August 2005 (11.08.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 6 月 1 1 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 7 3 3 8 3

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 1 7 3 3 8 3  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 日本精工株式会社  
N S K ステアリングシステムズ株式会社

2 0 0 5 年 7 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	NSK040289
【提出日】	平成16年 6月11日
【あて先】	特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】	B62D 5/04 B62D 1/19
【発明者】	
【住所又は居所】	群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 NSKステアリングシステムズ株式会社内
【氏名】	定方 清
【特許出願人】	
【識別番号】	000004204
【氏名又は名称】	日本精工株式会社
【特許出願人】	
【識別番号】	302066629
【氏名又は名称】	NSKステアリングシステムズ株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100087457
【弁理士】	
【氏名又は名称】	小山 武男
【電話番号】	03-3503-7593
【連絡先】	担当
【選任した代理人】	
【識別番号】	100120190
【弁理士】	
【氏名又は名称】	中井 俊
【選任した代理人】	
【識別番号】	100056833
【弁理士】	
【氏名又は名称】	小山 欽造
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	035183
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0117920
【包括委任状番号】	0408079

## 【書類名】 特許請求の範囲

### 【請求項 1】

車体にブラケットを介して支持すべく、このブラケットにその軸方向一部を溶接により固定したアウターコラムと、このアウターコラムの一端部内側にその片端部を挿入したインナーコラムとを備え、これらアウターコラムとインナーコラムとの間に大きな軸方向荷重が加わった場合に、これらアウターコラムとインナーコラムとの軸方向に互る相対変位により軸方向寸法を収縮自在とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置に於いて、上記アウターコラムと上記インナーコラムとが径方向に重畳する重畳部の円周方向一部に、締め代を有する嵌合部を設けており、上記ブラケットの位置がこの重畳部と軸方向に関して一致し、且つ、このブラケットと上記アウターコラムの溶接個所を、この重畳部のうちの、上記嵌合部から外れた位置としている事を特徴とする、衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

### 【請求項 2】

ブラケットとアウターコラムとの溶接個所を、重畳部のうちの、嵌合部から円周方向に関して最も離れた位置としている、請求項 1 に記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

### 【請求項 3】

アウターコラムとインナーコラムとが径方向に重畳する重畳部に、円周方向複数個所に締め代を有する嵌合部を設けており、これら各嵌合部は、この重畳部を直径方向に 2 分割したと仮定した場合に、分割した部分から離れた位置に偏った状態で存在しており、ブラケットと上記アウターコラムとの溶接個所を、この重畳部を分割したと仮定したうちの一方の側に存在する嵌合部付近としている、請求項 1 に記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

### 【請求項 4】

車体にブラケットを介して支持すべく、このブラケットにその軸方向一部を溶接により固定したアウターコラムと、このアウターコラムの一端部内側にその片端部を挿入したインナーコラムとを備え、これらアウターコラムとインナーコラムとの間に大きな軸方向荷重が加わった場合に、これらアウターコラムとインナーコラムとの軸方向に互る相対変位により軸方向寸法を収縮自在とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置に於いて、上記アウターコラムと上記インナーコラムとが径方向に重畳する重畳部の円周方向複数個所に、締め代を有する嵌合部を設けており、これら各嵌合部は、この重畳部を直径方向に 2 分割したと仮定した場合に、分割した部分から離れた位置に偏った状態で存在しており、上記ブラケットの位置が上記重畳部と軸方向に関して一致し、且つ、このブラケットと上記アウターコラムとの溶接個所を、この重畳部を分割したと仮定したうちの一方の側に存在する嵌合部上としている事を特徴とする、衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

### 【請求項 5】

重畳部の軸方向に関して嵌合部が存在するそれぞれの部分で、これら各嵌合部が円周方向に関して 2 個所存在し、これら各嵌合部同士がアウターコラムの中心軸に関して対称に配置されている、請求項 1 ～ 4 の何れかに記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

### 【請求項 6】

各嵌合部が円周方向に関して不均等に存在する、請求項 3 ～ 4 の何れかに記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

### 【請求項 7】

円周方向に関して嵌合部が 4 個所存在し、分割した方向に直交する仮想線を挟んで存在する嵌合部同士の円周方向に関する間隔が、分割した方向の仮想線を挟んで存在する嵌合部同士の円周方向に関する間隔よりも小さい、請求項 6 に記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

### 【請求項 8】

円周方向に関して嵌合部が 3 個所存在し、このうちの 2 個所が、分割したと仮定した場合の一方の側に、分割した方向に直交する仮想線を挟んで設けられ、他の 1 個所が、分割

した他方の側で、この分割した方向に直交する仮想線上に設けられ、上記２個所の嵌合部同士の円周方向に関する間隔が、これら２個所の嵌合部と上記他の１個所の嵌合部とのそれぞれの円周方向に関する間隔よりも小さい、請求項６に記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項９】

アウターコラムとインナーコラムとのうちの少なくとも一方の部材が、表面に仕上げ処理を施していない原管のままである、請求項１～８の何れかに記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項１０】

後端にステアリングホイールを固定するステアリングシャフトと、このステアリングシャフトを挿通自在なステアリングコラムと、通電に伴ってこのステアリングシャフトに回転方向の力を付与する電動モータとを備えた電動式パワーステアリング装置に於いて、このステアリングコラムを、請求項１～９に記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置とした、電動式パワーステアリング装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 衝撃吸収式ステアリングコラム装置と電動式パワーステアリング装置

【技術分野】

【０００１】

この発明は、衝突事故の際に全長を収縮して、ステアリングホイールに衝突した運転者の生命保護を図る衝撃吸収式ステアリングコラム装置と、これを使用した電動式パワーステアリング装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

自動車用操舵装置に於いて、ステアリングホイールの動きをステアリングギヤに伝達する為、図１４に示す様な伝達機構を使用している。この図１４に示した様に、第一のステアリングシャフト１の後端部（図１４の右端部）には、ステアリングホイール２を固定している。又、ステアリングコラム３は、後部、前部両ブラケット４、５により、インストルメントパネル６の下面等に於いて、車体に固定している。上記第一のステアリングシャフト１は、このステアリングコラム３の内側を、回転自在に挿通している。又、上記第一のステアリングシャフト１の前端部（図１４の左端部）で上記ステアリングコラム３の前端開口から突出した部分は、第一の自在継手７を介して、第二のステアリングシャフト８の後端部に連結している。更に、この第二のステアリングシャフト８の前端部は、第二の自在継手９を介して、ステアリングギヤ（図示せず）に通じる第三のステアリングシャフト１０に連結している。

【０００３】

自動車用操舵装置の伝達機構は、上述の様に構成する為、上記ステアリングホイール２の動きは、ステアリングコラム３を挿通した第一のステアリングシャフト１、第一の自在継手７、第二のステアリングシャフト８、第二の自在継手９、第三のステアリングシャフト１０を介して、ステアリングギヤに伝達される。そして、このステアリングギヤが車輪に、上記ステアリングホイール２の動きに対応した舵角を付与する。

【０００４】

又、進路変更時にステアリングホイール２を回す為に要する力（操舵力）を軽減する為、パワーステアリング装置と呼ばれる操舵力補助装置が広く使用されている。更に、軽自動車等の小型の自動車に於いては、例えば、特許文献１に記載されている様に、パワーステアリング装置の動力源として、電動モータが一般的に利用されている。この様な電動式パワーステアリング装置は、図１５に示す様に、後端にステアリングホイール２を固定する第一のステアリングシャフト１と、この第一のステアリングシャフト１を挿通自在なステアリングコラム３と、通電に伴ってこの第一のステアリングシャフト１に回転方向の力を付与する電動モータ２２とを備える。操舵時にはこの電動モータ２２が、ウォーム減速機等の減速機２３を介して、上記第一のステアリングシャフト１に補助的なトルクを付与し、上記ステアリングホイール２を回転させる為の操舵力の軽減を図る。

【０００５】

ところで、上述の様に構成される自動車用操舵装置に於いて、衝突時に運転者を保護する為、ステアリングコラム３、及び各ステアリングシャフト１、８を、衝撃に伴って全長が縮まる衝撃吸収式のものとする事が、一般的に行なわれている。このうちのステアリングコラム３の全長を、衝撃が加わった時に縮めてこの衝撃を吸収する衝撃吸収式ステアリングコラム装置として、例えば、特許文献１～４等に記載されたものがある。この様に、従来から知られている衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、前述した図１４に示す様に、アウターコラム１１の一端部（図１４の左端部）とインナーコラム１２の片端部（図１４の右端部）とをテレスコープ状に嵌合させている。そして、これらアウターコラム１１とインナーコラム１２との間に大きな軸方向荷重が加わった場合に、これらアウターコラム１１とインナーコラム１２とが軸方向に互って相対変位し、ステアリングコラム３の軸方向寸法を収縮自在としている。

【０００６】

上述した様な衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、上記アウターコラム11とインナーコラム12とが相対変位する際の収縮荷重（コラプス荷重）により、衝撃を吸収する構造としている為、このコラプス荷重が安定して得られる事が必要である。具体的に説明すると、上記各特許文献のうちの特許文献2に記載された構造である、図16に示す様に、ステアリングコラム3を構成するアウターコラム11の一端部内側にインナーコラム12の片端部を挿入した状態で、これらアウターコラム11とインナーコラム12とが径方向に重畳する部分を重畳部13とする。そして、この重畳部13で、円周方向一部に締め代を有する嵌合部14、14を設ける事により、上記ステアリングコラム3に所定の荷重が作用するまでは、上記アウターコラム11とインナーコラム12とが相対変位しない様にしている。従って、これら各アウターコラム11とインナーコラム12とを相対変位させる為に必要な荷重（即ち、コラプス荷重）の大きさは、上記重畳部13を構成する嵌合部14、14の嵌合状態（例えば、締め代の大きさ、嵌合部の数及び位置等）に影響される。

#### 【0007】

上記嵌合部14、14の嵌合状態がコラプス荷重に与える影響に就いて、図17により説明する。尚、この図17は、嵌合部14、14の締め代の変化とコラプス荷重との関係を、上記図16の（A）の場合を実線で、（B）～（D）の場合を鎖線で、それぞれ示している。この様に示される図17から明らかな様に、嵌合部14、14が円周方向に関して2箇所である上記図16（A）に比べて、嵌合部14、14が円周方向に関して4箇所均等に配置されている図16（B）～（D）の方が、嵌合部14、14の締め代を大きくした場合に、コラプス荷重が大きくなる割合が高い。

#### 【0008】

上述の様に、上記図16（B）～（D）の構造の場合に、嵌合部14、14の締め代の変化がコラプス荷重に与える影響が大きくなるのは、次の様な理由による。即ち、上記各嵌合部14、14は、各図の上下方向及び左右方向にそれぞれ存在する為、これら各嵌合部14、14の締め代が変化した場合、この変化が、アウターコラム11をインナーコラム12に嵌合する際の変形抵抗の大きさに与える影響が大きい。例えば、上記各嵌合部14、14のうちの上下方向の各嵌合部14、14の締め代が所望の値よりも大き過ぎた場合には、各嵌合部14、14が左右方向にも存在する為、上記アウターコラム11は、径方向に関して殆ど弾性変形しない（撓まない）。従って、上記上下方向の各嵌合部14、14の締め代が大きくなった分が、上記アウターコラム11の弾性変形によって殆ど吸収されずに、上記変形抵抗の増大に直結する。上記図16（B）～（D）の構造の様に、嵌合部14、14の数が多く、これら各嵌合部14、14が円周方向に均等に配置されている構造の場合、上述の様に、これら各嵌合部14、14の締め代の変化が上記変形抵抗に、直接影響を及ぼす為、この変形抵抗の大きさにより定まる上記コラプス荷重も、上記各嵌合部14、14の締め代の変化に影響される事になる。

#### 【0009】

これに対して、上記図16（A）の場合、嵌合部14、14が、図の上下方向にのみ存在し、左右方向には存在しない。この為、これら各嵌合部14、14の締め代の大きさが変化した場合でも、上記アウターコラム11が、図16（A）の上下方向の寸法を大きくする方向に撓み易い。従って、この締め代が所望の値よりも大き過ぎた場合でも、このアウターコラム11が図16（A）の上下方向の寸法を大きくする方向に撓む事により、上記各嵌合部14、14の締め代が大きくなった分が吸収され易い。この為、これら各嵌合部14、14の締め代の変化が上記変形抵抗に与える影響が小さく、この締め代の変化によって、上記コラプス荷重が変動する事を抑えられる。

#### 【0010】

又、上記図16（B）～（D）は、嵌合部14、14がそれぞれ4箇所に存在するが、これら嵌合部14、14の形状がそれぞれ異なる。具体的には、上記図16（B）は、アウターコラム11の一端部の一部を角形とし、この角形を構成する平面とインナーコラム12の外周面とを締め代を有した状態で嵌合させて、この部分を嵌合部14、14として

いる。又、上記図 1 6 (C) は、アウターコラム 1 1 の一端部内周面に径方向内方に突出した凸部 1 5、1 5 を形成し、これら凸部 1 5、1 5 をインナーコラム 1 2 の外周面に締め代を有した状態で嵌合させて、この部分を嵌合部 1 4、1 4 としている。更に、上記図 1 6 (D) は、アウターコラム 1 1 の一端部内周面に先端面が凹円弧状に形成された凸部 1 5 a、1 5 a を形成し、これら凸部 1 5 a、1 5 a の先端面をインナーコラム 1 2 の外周面に締め代を有した状態で嵌合させて、この部分を嵌合部 1 4、1 4 としている。この様に、図 1 6 (B) ~ (D) は、嵌合部 1 4、1 4 の数は同じだが、それぞれ形状が異なる。この様に、図 1 6 (B) ~ (D) は、嵌合部 1 4、1 4 の形状が異なるが、コラプス荷重に与える影響は、図 1 7 から明らかな様に、ほぼ同じである。

#### 【0 0 1 1】

上述の様に、上記各嵌合部 1 4、1 4 の数及び位置によって、締め代の変化がコラプス荷重に与える影響が異なる。従って、上記図 1 6 (B) ~ (D) に示した構造を採用した場合の様に、嵌合部 1 4、1 4 の締め代の変化がコラプス荷重に与える影響が大きい場合には、上記アウターコラム 1 1 或はインナーコラム 1 2 の僅かな寸法誤差等により上記各嵌合部 1 4、1 4 の締め代が僅かに変化すると、コラプス荷重が大きく変動する可能性がある。一方、衝突時に運転者を保護する為には、コラプス荷重を安定させ、衝突により所定の荷重が作用した場合に、上記ステアリングコラムを確実に収縮させる必要がある。これに対して、上述の様にコラプス荷重が変動し易いと、上記所定の荷重が作用した場合でも、ステアリングコラムが収縮せず運転者の保護を十分に図れない可能性がある。

#### 【0 0 1 2】

上記コラプス荷重を安定させる為には、アウターコラム 1 1 の内周面及びインナーコラム 1 2 の外周面の精度を向上させる事により、嵌合部 1 4、1 4 の締め代の値を安定させたり、特許文献 4 に記載されている様に、重畳部 1 3 に滑り易いスペーサや、ボールを介す事により、収縮時の摩擦抵抗を低減させる事が考えられる。しかし、上記アウターコラム 1 1 及びインナーコラム 1 2 の精度を向上させる為には、これら各コラム 1 1、1 2 を、電縫管（原管）と比べて、寸法並びに形状精度は良いがコストが高くなる引き抜き管とする必要がある。又、上記重畳部 1 3 にスペーサやボールを介す構造とする場合には、部品点数が増える。この結果、製造コストが上昇する。

#### 【0 0 1 3】

一方、前述の図 1 5 に示した特許文献 1 や、特許文献 4 に記載された構造の場合、衝撃吸収式ステアリングコラム装置を電動式パワーステアリング装置に使用している。しかし、この様に、衝撃吸収式ステアリングコラム装置を電動式パワーステアリング装置に使用する場合には、次の様な問題がある。先ず、上記各特許文献のうちの特許文献 1、2 に記載された構造の場合、前述した図 1 4 に示す様に、アウターコラム 1 1 とインナーコラム 1 2 との重畳部 1 3 から後方（図 1 4 の右方）に離れた位置で、ステアリングコラム 3 を車体に支持する為の後部ブラケット 4 を固定している為、電動式パワーステアリング装置を構成する電動モータや減速機を設ける位置が限られる。具体的には、これら電動モータや減速機を設ける位置によっては、衝突時にステアリングコラム 3 が収縮する量を十分に確保できない可能性がある。例えば、前部ブラケット 5 と上記重畳部 1 3 との間に、これら電動モータ等を設けた場合には、このステアリングコラム 3 が収縮可能な量が相当に小さくなる。従って、このステアリングコラム 3 の収縮量を十分に確保する為には、上記電動モータや減速機を設ける位置が制限され、設計の自由度が低下する。特に、上記電動式パワーステアリング装置を小型車等に使用する場合には、設置スペースが狭い為、上述の様に設計の自由度が低下する事は好ましくない。

#### 【0 0 1 4】

これに対して、上記特許文献 1、4 に記載された構造の場合、アウターコラムとインナーコラムとの重畳部と、ステアリングコラムを車体に支持する為のブラケットを固定する位置とを一致させている。即ち、前述した図 1 5 に示す様に、アウターコラム 1 1 とインナーコラム 1 2 との重畳部 1 3 上に、後部ブラケット 4 を固定している。この構造の場合、電動式パワーステアリング装置を構成する電動モータ 2 2 や減速機 2 3 を設置した場合



でも、ステアリングコラム3の収縮量を確保し易く、設計の自由度を高める事ができる。具体的には、上記後部ブラケット4と上記重畳部13との位置を一致させる事により、この重畳部13の位置を後端寄り（図15の右端寄り）に配置できる為、この重畳部13と前部ブラケット5との間に上記電動モータ22等を設置しても、この重畳部13とこれら電動モータ22等との間隔を大きくできる。この結果、上記ステアリングコラム3を収縮させる為の距離を確保できる。

#### 【0015】

しかし、上述の様に、後部ブラケット4と重畳部13との位置を一致させた構造の場合、次の様な問題が考えられる。即ち、この後部ブラケット4は、通常、上記アウターコラム11に溶接により固定される為、この後部ブラケット4を上記重畳部13に固定する場合には、上記アウターコラム11の重畳部13部分が溶接により変形する場合がある。そして、この様にアウターコラム11が溶接により変形した場合、上記重畳部13の嵌合部14、14（図16参照）と、上記アウターコラム11と上記後部ブラケット4との溶接位置との関係によっては、コラプス荷重が安定せず、衝突時に運転者の保護を十分に図れない可能性を生じる。

#### 【0016】

又、上記アウターコラム11とインナーコラム12との重畳部13に、後部ブラケット4を溶接により固定する事によって、この重畳部13の一部が変形した場合、この重畳部13に於ける上記アウターコラム11と上記インナーコラム12との間の隙間や、これら両コラム11、12の周面同士の当接状態が不安定となり、ステアリングコラム3の曲げ剛性が低下する可能性もある。又、前述した様に、コラプス荷重を安定させる為に、アウターコラム11及びインナーコラム12の精度を高めるべく、これら両コラム11、12の周面に削り加工を施した場合、これら各コラム11、12の肉厚が薄くなる場合がある。この様に、各コラム11、12の肉厚が薄くなった場合にも、上記ステアリングコラム3の曲げ剛性が低下する。そして、このステアリングコラム3の曲げ剛性が低い場合には、悪路走行等に伴う振動がステアリングホイール2まで伝わり、運転者に不快感を与える原因となる。

#### 【0017】

【特許文献1】特開平11-171029号公報

【特許文献2】特開昭63-255171号公報

【特許文献3】実公平8-5095号公報

【特許文献4】特開平8-142885号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0018】

本発明の衝撃吸収式ステアリングコラム装置と電動式パワーステアリング装置は、上述の様な事情に鑑み、設計の自由度が高く、コラプス荷重を安定させる事ができると共に、曲げ剛性を確保できる構造を安価に得るべく発明したものである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0019】

本発明の衝撃吸収式ステアリングコラム装置と電動式パワーステアリング装置のうち、請求項1、4に記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、アウターコラムと、インナーコラムとを備える。

このうちのアウターコラムは、車体にブラケットを介して支持すべく、このブラケットにその軸方向一部を溶接により固定されている。

又、上記インナーコラムは、上記アウターコラムの一端部内側にその片端部を挿入している。

そして、上記アウターコラムとインナーコラムとの間に大きな軸方向荷重が加わった場合に、これらアウターコラムとインナーコラムとの軸方向に互る相対変位により軸方向寸法を収縮自在としている。

#### 【0020】

特に、請求項1に記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置に於いては、上記アウターコラムと上記インナーコラムとが径方向に重畳する重畳部の円周方向一部に、締め代を有する嵌合部を設けている。又、上記ブラケットの位置をこの重畳部と軸方向に関して一致させ、且つ、このブラケットと上記アウターコラムとの溶接個所を、この重畳部のうちの、上記嵌合部から外れた位置としている。

又、請求項4に記載した衝撃吸収式ステアリングコラム装置に於いては、上記アウターコラムと上記インナーコラムとが径方向に重畳する重畳部の円周方向複数個所に、締め代を有する嵌合部を設けている。又、これら各嵌合部は、この重畳部を直径方向に2分割したと仮定した場合に、この分割した部分（分割する事により嵌合部が不連続になった部分）から離れた位置に偏った状態で存在する。又、上記ブラケットの位置を上記重畳部と軸方向に関して一致させ、且つ、このブラケットと上記アウターコラムとの溶接個所を、この重畳部を分割したと仮定したうちの一方の側に存在する嵌合部上としている。

尚、上記ブラケットの位置と上記重畳部の位置とが軸方向に一致するとは、このブラケットの少なくとも軸方向の一部が、上記重畳部の少なくとも軸方向の一部と、径方向に関して重畳する状態を言う。

#### 【0021】

又、請求項10に記載した電動式パワーステアリング装置は、ステアリングシャフトと、ステアリングコラムと、電動モータとを備える。

このうちのステアリングシャフトは、後端にステアリングホイールを固定している。

又、上記ステアリングコラムは、このステアリングシャフトを挿通自在である。

又、上記電動モータは、通電に伴ってこのステアリングシャフトに回転方向の力を付与するものである。

特に、請求項10に記載した電動式パワーステアリング装置に於いては、上記ステアリングコラムを、上述した様な衝撃吸収式ステアリングコラム装置としている。

#### 【発明の効果】

##### 【0022】

上述の様にそれぞれ構成される、本発明の衝撃吸収式ステアリングコラム装置の場合、何れも、設計の自由度が高く、コラプス荷重を安定させる事ができると共に、曲げ剛性を確保できる構造を安価に得られる。この様に、コラプス荷重を安定させる事ができれば、衝突時のエネルギー吸収を最適に設定し易く、安全性の高い衝撃吸収式ステアリングコラム装置を実現できる。

又、請求項10に記載した構造の様に、上述の様な効果を有する本発明の衝撃吸収式ステアリングコラム装置を、電動式パワーステアリング装置に組み込めば、ブラケットの溶接位置を自由に決められる等、設計の自由度を向上させる事ができ、更に、安全性の高い電動式パワーステアリング装置を安価に得られる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0023】

上述の請求項1に記載した発明を実施する為に好ましくは、請求項2に記載した様に、ブラケットとアウターコラムとの溶接個所を、重畳部のうちの、嵌合部から円周方向に関して最も離れた位置とする。

この様に構成すれば、溶接による変形が嵌合部に与える影響を最小限に抑える事ができ、コラプス荷重の変動をより低く抑える事ができる。

或は、請求項3に記載した様に、アウターコラムとインナーコラムとが径方向に重畳する重畳部に、円周方向複数個所に締め代を有する嵌合部を設け、これら各嵌合部を、この重畳部を直径方向に2分割したと仮定した場合に、分割した部分から離れた位置に偏った状態で存在させる。そして、ブラケットと上記アウターコラムとの溶接個所を、この重畳部を分割したと仮定したうちの一方の側に存在する嵌合部付近とする。

この様に構成すれば、他方の側に存在する嵌合部には、溶接による影響が殆ど及ばない為、コラプス荷重の変動をより低く抑える事ができる。

又、上述した各発明を実施する為により好ましくは、請求項５に記載した様に、重畳部の軸方向に関して、嵌合部が存在する部分に、これら各嵌合部を、円周方向に関して、それぞれ２箇所設け、これら各嵌合部同士をアウターコラムの中心軸に関して対称に配置する。

この様に構成すれば、上記各嵌合部の締め代の変化がコラプス荷重に及ぼす影響を小さくできる。

又、請求項３及び請求項４を実施する為により好ましくは、請求項６に記載した様に、各嵌合部を、円周方向に関して不均等に存在させる。

この様に構成すれば、円周方向に存在する嵌合部同士の間隔が狭い部分と広い部分とが存在する事となり、アウターコラムが、これら各嵌合部同士の間隔が狭い部分が存在する方向に弾性変形し易くなる。この為、嵌合部の締め代の変化がコラプス荷重に及ぼす影響を小さくできる。

具体的には、請求項７に記載した様に、円周方向に関して嵌合部が４箇所存在する場合には、分割した方向に直交する仮想線を挟んで存在する嵌合部同士の円周方向に関する間隔を、分割した方向の仮想線を挟んで存在する嵌合部同士の円周方向に関する間隔よりも小さくする。

或は、請求項８に記載した様に、円周方向に関して嵌合部が３箇所存在する場合には、このうちの２箇所を、分割したと仮定した場合の一方の側に、分割した方向に直交する仮想線を挟んで設け、他の１箇所を、分割した他方の側で、この分割した方向に直交する仮想線上に設け、上記２箇所の嵌合部同士の円周方向に関する間隔を、これら２箇所の嵌合部と上記他の１箇所の嵌合部とのそれぞれの円周方向に関する間隔よりも小さくする。

更に好ましくは、請求項９に記載した様に、アウターコラムとインナーコラムとのうちの少なくとも一方の部材を、表面に仕上げ処理を施していない原管のままとする。

この様に構成すれば、製造コストをより安価にできる。尚、この様に、アウターコラム或はインナーコラムを原管のままとする事ができるのは、本発明の場合、コラプス荷重を安定させる為に、これらアウターコラムとインナーコラムとを精度良く造る必要がない為である。

#### 【実施例１】

##### 【００２４】

図１～２は、請求項１、２、５、９に対応する、本発明の実施例１を示している。尚、本発明の特徴は、設計の自由度を高めるべく、ブラケット１６の位置を、アウターコラム１１とインナーコラム１２とが径方向に重畳する重畳部１３と、軸方向（図１の表裏方向、図２の左右方向）に関して一致させた場合でも、コラプス荷重を安定させるべく、上記ブラケット１６と上記アウターコラム１１との溶接箇所と、この重畳部１３に存在する嵌合部１４、１４との位置関係を規制する点にある。その他の構造は、前述した従来構造と同様である為、重複する説明は省略或は簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

##### 【００２５】

本実施例の場合、内径側に図示しないステアリングシャフトを回転自在に支持するステアリングコラム３ａを構成する、上記アウターコラム１１とインナーコラム１２とを、表面に仕上げ処理や、引き抜き加工等を施していない電縫管（原管）のままとしている。そして、前述の図１６（Ａ）に示した場合と同様に、この原管のままだのアウターコラム１１の一端部（図２の左端部）のうちの軸方向に離隔した２箇所に、プレス加工等により、断面形状が略楕円形である楕円部分１７、１７を形成している。尚、この楕円部分１７、１７は、軸方向に２箇所以上設けても良いし、この楕円部分１７を１箇所として軸方向に長くしても良い。この様に、楕円部分１７、１７を軸方向に離隔して設けたり、楕円部分１７を軸方向に長くすれば、次述する様に、インナーコラム１２の片端部（図２の右端部）と上記アウターコラム１１の一端部とを嵌合させた時に、これらインナーコラム１２とアウターコラム１１とにより構成される上記ステアリングコラム３ａの曲げ剛性を確保し易い。

#### 【0026】

又、上記インナーコラム12の片端部の外周面形状を円筒面としている。このインナーコラム12の片端部の外径は、上記楕円部分17、17の内周面の長径部分の長さよりは小さいが、短径部分の長さよりも大きい。又、上記アウターコラム11とインナーコラム12とは、このアウターコラム11の一端部内側に、このインナーコラム12の片端部を挿入する事により、このアウターコラム11の一端部とこのインナーコラム12の片端部とが径方向に関して重畳し、上記重畳部13を構成する。従って、この状態で、上記アウターコラム11の一端部に形成された上記楕円部分17、17の短径部分が、このインナーコラム12の片端部外周面に、締め代を有した状態で嵌合する。そして、この部分が上記各嵌合部14、14となる。この為、これら各嵌合部14、14は、上記インナーコラム12の外周面に広い面積で当接させるべく、曲率を他の部分と若干異ならせている。この様な嵌合部14、14は、それぞれの楕円部分17、17に2箇所ずつ存在する。又、これら各楕円部分17、17のそれぞれに存在する上記各嵌合部14、14同士は、上記アウターコラム11の中心軸に関して対称となる様に配置される。尚、本実施例の場合、上記アウターコラム11の楕円部分17、17が、図1、2の上下方向に潰れた形状を有している為、上記各嵌合部14、14が、図1、2の上下方向両側に存在し、図1の左右方向（図2の表裏方向）には存在しない。

#### 【0027】

又、本実施例の場合、図示しない車体に固定された前記ブラケット16の位置を、上記重畳部13と軸方向に関して一致させている。そして、このブラケット16と上記アウターコラム11との溶接個所を、上記各嵌合部14、14から円周方向に外れた位置としている。即ち、上記ブラケット16は、上記アウターコラム11の左右方向（図1の左右方向、図2の表裏方向）に配置された支持板部18、18と、これら支持板部18、18同士を連結する連結部19と、これら支持板部18、18と連結部19とをそれぞれ連続させる折れ曲がり部20、20とを備える。そして、これら支持板部18、18のうちで上記連結部19と反対側（図1、2の上側）に設けた、図示しない取付板部が、上記車体に支持される。又、上記折れ曲がり部20、20を、上記各嵌合部14、14から円周方向に外れた位置で、これら各嵌合部14、14が存在する上記楕円部分17、17の短径部分から最も離れた長径部分に位置させて、上記折れ曲がり部20、20とこの長径部分の外周面とを溶接により固定している。従って、本実施例の場合、図2に示す様に、上記ブラケット16と上記アウターコラム11との溶接個所は、軸方向に関して上記楕円部分17、17と一致する部分に、図1の左右両側に2箇所ずつ存在する。

#### 【0028】

尚、上記連結部19は、図1、2の上方に湾曲させる事により、上記アウターコラム11の外周面を跨ぐ様に配置している。これに対して、図3に示す様に、連結部19aをアウターコラム11の下方に配置しても良い。この場合には、支持板部18、18の中間部と楕円部分17の長径部分の外周面とを溶接するか、或は、図4に示す様に、支持板部18に窓孔24を形成し、この窓孔24の周縁部のうち、上側の縁部と上記長径部分の外周面とを溶接しても良い。又、嵌合部14、14を図1、3の左右方向に設け、図1～4の上下方向でブラケット16とアウターコラム11とを溶接する構造としても良い。

#### 【0029】

本実施例の衝撃吸収式ステアリングコラム装置の組立作業は、次の様な工程で行なう事が好ましい。先ず、上記アウターコラム11の一端部に上記楕円部分17、17を形成する。次に、このアウターコラム11の一端部の、これら楕円部分17、17の長径部分に、上記ブラケット16を溶接により固定する。そして、この様に、ブラケット16を固定した上記アウターコラム11の一端部内側に、上記インナーコラム12の片端部を挿入し、上記楕円部分17、17の短径部分の内周面と、このインナーコラム12の片端部外周面とを嵌合（締め代を持たせて当接）させる事により、上記衝撃吸収式ステアリングコラム装置とする。

#### 【0030】

上述の様に構成される、本実施例の衝撃吸収式ステアリングコラム装置の場合、上記ブラケット 16 と上記重畳部 13 との位置が軸方向に関して一致している為、上記アウターコラム 11 とインナーコラム 12 との軸方向に互る相対変位による軸方向寸法の収縮量を確保し易い。この為、設計の自由度を高める事ができる。

#### 【0031】

又、上記ブラケット 16 と上記アウターコラム 11 との溶接個所を、上記重畳部 13 のうちの締め代を有する嵌合部 14、14 から外れた位置としている為、溶接による変形がこれら各嵌合部 14、14 に及ぼす影響を少なくでき、前記ステアリングコラム 3a のコラプス荷重を安定させる事ができる。特に本実施例の場合、上記ブラケット 16 と上記アウターコラム 11 とを溶接する部分を、上記重畳部 13 のうちの、上記各嵌合部 14、14 から円周方向に関して最も離れた位置である、上記楕円部分 17、17 の長径部分としている為、溶接による変形がこれら各嵌合部 14、14 に与える影響を最小限に抑える事ができ、上記コラプス荷重の変動をより低く抑える事ができる。

#### 【0032】

又、上述の様に、アウターコラム 11 とインナーコラム 12 とを、このアウターコラム 11 の一端部の軸方向一部を上記楕円部分 17、17 とする事により嵌合させている為、これら各楕円部分 17、17 には、上記各嵌合部 14、14 が、それぞれ円周方向に関して 2 箇所ずつしか存在しない。この為、前述の図 16 (A) に示した構造と同様、前述の図 17 の実線 (A) に示す様に、これら各嵌合部 14、14 の締め代の変化がコラプス荷重に及ぼす影響が小さい。従って、これら各嵌合部 14、14 の締め代が変化しても、上記コラプス荷重の変動を低く抑える事ができる。この様に、コラプス荷重を安定させる事ができれば、衝突時のエネルギー吸収を最適に設定し易く、安全性の高い衝撃吸収式ステアリングコラム装置を実現できる。

#### 【0033】

又、本実施例の場合、上記各嵌合部 14、14 の締め代が大きく、へたりが生じている場合でも、上記コラプス荷重の変動は少ない。即ち、上記図 17 に示す様に、嵌合部 14、14 の数が 1 個の楕円部分 17 に就いて 2 箇所ずつである場合 {図 16 の (A)、図 17 の実線}、締め代が大きく、これら各嵌合部 14、14 にへたりが生じる様な場合でも、締め代の変化に拘らず、コラプス荷重は殆ど変化しない。この様に、各嵌合部 14、14 にへたりが生じる様な場合でも、コラプス荷重が変化しないのは、これら各嵌合部 14、14 の締め代の変化に対してコラプス荷重の変動が小さい (鈍感である) 為である。これに対して、前述の図 16 (B) ~ (D) に示した様に、嵌合部 14、14 が円周方向に関して 4 箇所存在する場合には、これら各嵌合部 14、14 の締め代の変化に対してコラプス荷重の変動が大きい (敏感である) 為、へたりが生じる様な場合にも、締め代の変化がコラプス荷重に与える影響は大きくなる。

#### 【0034】

又、本実施例の場合、上述の様に、嵌合部 14、14 の締め代の変化に対してコラプス荷重の変動が小さい為、上記楕円部分 17、17 を精度良く形成したり、上記アウターコラム 11 及びインナーコラム 12 の精度を良好にしなくても、上記コラプス荷重を安定させる事ができる。この為、これら各コラム 11、12 に使用される原管に表面処理等を施す必要はない。又、これらアウターコラム 11 とインナーコラム 12 との重畳部 13 に、スペーサやボールを設ける必要もない。この為、コラプス荷重を安定させる為に製造コストが高くなる事を抑える事ができる。この結果、コラプス荷重が安定した衝撃吸収式ステアリングコラム装置を安価に得られる。

#### 【0035】

更に、本実施例の場合、ステアリングコラム 3a の曲げ剛性を確保し易い。即ち、上述の様に、溶接による変形が嵌合部 14、14 に与える影響が少なければ、溶接により上記アウターコラム 11 とインナーコラム 12 との間の隙間やこれら両コラム 11、12 の周面同士の当接状態が不安定になりにくく、曲げ剛性の低下を抑える事ができる。又、コラプス荷重を安定させる為に、上記アウターコラム 11 及びインナーコラム 12 の精度を高

める必要がない為、これら各コラム 11、12 の肉厚を大きくする事ができ、曲げ剛性を向上させる事ができる。この様に、ステアリングコラム 3a の曲げ剛性を確保できれば、悪路走行等に伴いステアリングホイール 2（図 14、15 参照）に振動が伝達する事を抑える事ができる。

## 【実施例 2】

### 【0036】

図 5～6 は、請求項 1、3、5、9 に対応する、本発明の実施例 2 を示している。本実施例の場合、ブラケット 16a とアウターコラム 11 との溶接個所を、このアウターコラム 11 とインナーコラム 12 との重畳部 13 のうちの、図 5～6 の上側の嵌合部 14、14 の近傍としている。即ち、本実施例の場合も、上述した実施例 1 と同様に、上記アウターコラム 11 の一端部（図 6 の右端部）の軸方向に離隔した 2 個所に、楕円部分 17、17 を形成している。そして、上記アウターコラム 11 の一端部内側に上記インナーコラム 12 の片端部（図 6 の左端部）を挿入した状態で、上記各楕円部分 17、17 の短径部分とこのインナーコラム 12 の外周面とが締め代を有した状態で嵌合している。又、この部分が、上記各嵌合部 14、14 となる。又、これら各嵌合部 14、14 は、図示の様に、上下方向（図 5、6 の上下方向）に存在し、左右方向（図 5 の左右方向、図 6 の表裏方向）には存在しない。言い換えれば、上記重畳部 13 を左右方向に分割したと仮定した場合に、この分割した部分から最も離れた位置である上下両側部分に、上記各嵌合部 14、14 が偏った状態で存在している。そして、本実施例の場合、上側に存在する嵌合部 14、14 の、上記アウターコラム 11 の円周方向に関して両側に、上記ブラケット 16a とこのアウターコラム 11 との溶接個所が存在する。

### 【0037】

更に詳しく説明すると、上記ブラケット 16a は、左右両側に存在する支持板部 18a、18a 同士を連結する連結部 19b の形状を、上記アウターコラム 11 の楕円部分 17、17 の短径部分に存在する、曲率が他の部分と若干異なった部分の曲率半径とほぼ同じ曲率半径を有する形状としている。そして、このような形状を有する連結部 19b の左右方向の幅を、上記上側に存在する嵌合部 14、14 の幅よりも僅かに大きくしている。又、上記支持板部 18a、18a を中間部から下端部に互って、上記アウターコラム 11 の中心方向に傾斜させ、この下端部を上記連結部 19b の左右方向両端部と、折れ曲がり部 20、20 を介して連続させている。従って、これら各折れ曲がり部 20、20 は、上記上側の嵌合部 14、14 の両側に位置する。そして、これら各折れ曲がり部 20、20 とこの上側の嵌合部 14、14 の両側とを溶接する事により、上記アウターコラム 11 と上記ブラケット 16a とを固定している。

### 【0038】

上述の様に構成される本実施例の構造の場合、上記各嵌合部 14、14 が、上下方向にのみ存在し、左右方向には存在しない為、上記アウターコラム 11 が、これら各嵌合部 14、14 が存在する方向（上下方向）の直径を変化させる方向に撓み易くなる。従って、本実施例の様に、上記重畳部 13 のうちの上側に存在する嵌合部 14、14 付近で溶接した場合に、この溶接の際に生じる変形が、上下方向の撓みにより吸収され易く、これら各嵌合部 14、14 に及ぼす影響を低く抑えられる。又、これら各嵌合部 14、14 のうちの下側に存在する嵌合部 14、14 に、溶接による変形が及びにくい為、この下側の嵌合部 14、14 での、上記アウターコラム 11 の内周面と前記インナーコラム 12 の外周面との係合状態は変化しにくい。この結果、上記上側の嵌合部 14、14 付近で溶接を施しても、コラプス荷重の変動を抑える事ができる。

### 【0039】

尚、本実施例の場合、溶接する側の嵌合部 14、14 が下側の嵌合部 14 であっても良い。即ち、ブラケット 16a の連結部 19b を下側の嵌合部 14 付近に溶接し、上側の嵌合部 14 には溶接しない。又、重畳部 13 を分割する方向を、上下方向とし、嵌合部 14、14 が左右方向に存在する様な構造としても良い。この場合、ブラケット 16a とアウターコラム 11 との溶接個所を、左右両側に存在する嵌合部 14、14 のうちの一方の嵌

合部 14 付近とする。この様な構造であっても、上述した場合と同様に、溶接によるコラプス荷重の変動を抑える事ができる。その他の構造及び作用は、前述の実施例 1 と同様である。

### 【実施例 3】

#### 【0040】

図 7～8 は、請求項 1、3、5、9 に対応する、本発明の実施例 3 を示している。本実施例の場合、ブラケット 16 b とアウターコラム 11 との溶接個所を、このアウターコラム 11 とインナーコラム 12 との重畳部 13 のうちの、図 7～8 の上側の嵌合部 14、14 から軸方向（図 7 の表裏方向、図 8 の左右方向）に外れた位置としている。即ち、本実施例の場合も、前述の実施例 1 と同様に、上記アウターコラム 11 の一端部（図 8 の左端部）のうちの軸方向に離隔した 2 個所に楕円部分 17、17 を形成している。そして、これら各楕円部分 17、17 の短径部分を、上記インナーコラム 12 の片端部（図 8 の右端部）と締め代を持たせた状態で嵌合させる事により、上記各嵌合部 14、14 を構成している。又、本実施例の場合、上記ブラケット 16 b の支持板部 18 a、18 a 同士を連結する連結部 19 c の形状を、上記アウターコラム 11 の一端部のうちの上記楕円部分 17、17 を除いた部分（原管と同じ形状の部分）の外周面の曲率半径とほぼ同じ曲率半径を有する、部分円筒状としている。そして、上記連結部 19 c を上記アウターコラム 11 の上側に配置し、この連結部 19 c の一端部（図 8 の左端部）と、このアウターコラム 11 の上側で上記楕円部分 17、17 同士の間部分とを溶接により固定している。又、上記連結部 19 c の他端部（図 8 の右端部）は、上記アウターコラム 11 の上側で、上記重畳部 13 よりも後側（図 2 の右側）に外れた位置に溶接により固定している。

#### 【0041】

上述の様に構成される本実施例の場合も、前述の実施例 2 と同様に、ブラケット 16 b とアウターコラム 11 との溶接個所が、上記重畳部 13 に存在する各嵌合部 14、14 のうちの上側の嵌合部 14、14 付近に存在し、下側の嵌合部 14、14 側には存在しない。この為、この下側の嵌合部 14、14 には、溶接の影響が及びにくい。又、本実施例の場合も、1 個の楕円部分 17 に存在する嵌合部 14、14 が 2 個所である為、これら各嵌合部 14、14 の締め代の変化がコラプス荷重に与える影響は小さい。この為、本実施例の構造の場合も、溶接によりコラプス荷重が変動する事を抑える事ができる。その他の構造及び作用は、上述の実施例 2 と同様である。

### 【実施例 4】

#### 【0042】

図 9～10 は、請求項 4、5、9 に対応する、本発明の実施例 4 を示している。本実施例の場合、ブラケット 16 c とアウターコラム 11 との溶接個所のうちの一部を、このアウターコラム 11 とインナーコラム 12 との重畳部 13 に存在する嵌合部 14、14 のうちの一部の嵌合部 14 上としている。即ち、本実施例の場合、このブラケット 16 c をコ字形に形成し、支持板部 18 b、18 b の下端部を、上記アウターコラム 11 の外周面にそれぞれ溶接している。このうちの一方（図 10 の左方）の支持板部 18 b は、上記重畳部 13 に形成した楕円部分 17、17 のうちの一方の楕円部分 17 の上側の嵌合部 14 上に溶接している。又、他方（図 10 の右方）の支持板部 18 b は、上記アウターコラム 11 の外周面のうちの、上記重畳部 13 から外れた位置に溶接している。又、上記各支持板部 18 b、18 b の下端縁で、上記アウターコラム 11 の外周面に溶接する部分には、上記嵌合部 14 の外周面、或は、上記アウターコラム 11 の上記重畳部 13 から外れた部分の外周面のそれぞれの形状と同様の形状に、円弧状に切り欠きを形成している。この為、この切り欠き部分をそれぞれが対応する外周面と当接させた状態で、この部分に溶接を施す事により、上記アウターコラム 11 の円周方向に関して長く、この溶接部分を確保できる。

#### 【0043】

上述の様に構成する本実施例の場合、上記一方の支持板部 18 b を、上記一方の楕円部分 17 の上側の嵌合部 14 上に溶接している為、この上側の嵌合部 14 が溶接により変形

し、この上側の嵌合部 14 の締め代が変化する可能性がある。但し、本実施例の場合も、1 個の楕円部分 17 には、嵌合部 14、14 が 2 箇所しか存在しない為、上記上側の嵌合部 14 の締め代が変化しても、コラプス荷重に与える影響は少ない。又、嵌合部 14 と支持板部 18b との溶接部は、上記楕円部分 17 の上側にしか存在しない為、下側の嵌合部 14 では、溶接により、上記アウターコラム 11 と前記インナーコラム 12 との係合状態が変化する事はない。この為、コラプス荷重の変化を、上述した各実施例程ではないが、或る程度抑える事ができる。その他の構造及び作用は、前述の実施例 2 と同様である。

#### 【実施例 5】

##### 【0044】

図 11～12 は、請求項 1、3、6、7、9 に対応する、本発明の実施例 5 を示している。本実施例の場合、アウターコラム 11 の一端部（図 12 の左端部）の軸方向に離隔した 2 箇所に、それぞれ径方向内方に突出する凸部 15b、15b を形成した変形部 21、21 を設けている。これら各変形部 21、21 にそれぞれ設けた、これら各凸部 15b、15b は、1 個の変形部 21 に就いて、それぞれ円周方向 4 箇所ずつ形成されている。又、これら各凸部 15b、15b の形状は、前述の図 16（C）、（D）に示した形状のうちの何れの形状であっても良いが、本実施例の場合、このうちの（C）に示した凸部 15、15 と同じ形状としている。即ち、上記凸部 15b、15b の先端面の形状を凸円弧状としている。

##### 【0045】

更に、上記各凸部 15b、15b の円周方向に関する配置は、上記アウターコラム 11 の上下方向に偏った状態としている。即ち、このアウターコラム 11 とインナーコラム 12 との重畳部 13 を、左右方向の分割線 N（請求項 7 に記載した、分割した方向の仮想線に相当）により 2 つに分割したと仮定した場合、図 11 に示す様に、この分割線 N と上記各凸部 15b、15b とのそれぞれが成す角度  $\theta_1$  と、この分割線 N と直交する上下方向の仮想線 M と上記各凸部 15b、15b とのそれぞれが成す角度  $\theta_2$  との大きさが異なる。本実施例では、上記角度  $\theta_1$  を上記角度  $\theta_2$  よりも大きくしている（ $\theta_1 > \theta_2$ ）。これにより、上記各凸部 15b、15b を上記左右方向の分割線 N から離れた位置に偏った状態で設けている。言い換えれば、これら各凸部 15b、15b が、上記アウターコラム 11 の円周方向に関して不均等に配置されている。この為、上記アウターコラム 11 は、断面形状が上下方向に伸びる方向に撓み易くなる。

##### 【0046】

本実施例の場合、上記アウターコラム 11 に、上述の様に、凸部 15b、15b を形成している為、このアウターコラム 11 の一端部内側に、上記インナーコラム 12 の片端部（図 12 の右端部）を挿入した状態で、上記各凸部 15b、15b とこのインナーコラム 12 の外周面とが締め代を有した状態で嵌合し、この部分が嵌合部 14、14 を構成する。又、本実施例では、上記各凸部 15b、15b が、上記各変形部 21、21 の円周方向に関して 4 箇所ずつ設けられている為、これら各変形部 21、21 毎に、上記各嵌合部 14、14 が 4 箇所ずつ存在する。更に、これら各嵌合部 14、14 は、上記重畳部 13 の円周方向に関して不均等に、具体的には、上記仮想線 M を挟んで存在する嵌合部 14、14 同士の円周方向に関する間隔が、上記分割線 N を挟んで存在する嵌合部 14、14 同士の円周方向に関する間隔よりも小さくなる様に配置され、この重畳部 13 の上下方向に偏った状態で存在する。

##### 【0047】

又、上記アウターコラム 11 とブラケット 16a との溶接個所を、このアウターコラム 11 の外周面のうちの、上側の嵌合部 14、14 付近としている。即ち、上記ブラケット 16a を構成する折れ曲がり部 20、20 を、上記アウターコラム 11 の外周面のうちの、上記各凸部 15b、15b と円周方向に関してずれた位置に、溶接により固定している。本実施例の場合、溶接個所をこれら各凸部 15b、15b よりも、上記左右方向の分割線 N 側に寄った位置としている。但し、この溶接個所は、上記上下方向の仮想線 M 寄りであっても構わない。要は、上記各凸部 15b、15b とする。又、本実施例の場合、上記



上側の嵌合部 14、14 への溶接による変形の影響をより低減する為、上記溶接個所を、上記各変形部 21、21 に対して軸方向（図 12 の左右方向）にずらしている。即ち、この溶接個所を、上記各変形部 21、21 同士の間部分と、それぞれの変形部 21、21 よりも軸方向前側（図 12 の左側）、或は、後側（図 12 の右側）としている。又、本実施例では、この溶接個所は、上記アウターコラム 11 の上側部分にのみ存在し、下側には存在しない。

#### 【0048】

上述の様に構成する本実施例の場合、嵌合部 14、14 が上記各変形部 21、21 毎に、それぞれ 4 個所ずつ存在する為、前述した各実施例の様に、2 個所ずつ存在する場合と比べて、上記各嵌合部 14、14 の締め代の変化がコラプス荷重に及ぼす影響は大きくなる。但し、本実施例の場合、これら各嵌合部 14、14 の配置を上述の様にする事により、上記アウターコラム 11 が、これら各嵌合部 14、14 同士の間隔が狭い部分が存在する方向である、上下方向の寸法を変化させる方向に撓み易くしている。この為、これら各嵌合部 14、14 の締め代が変化しても、この締め代の変化が、このアウターコラム 11 の断面を上下方向の寸法を変化させる方向に弾性変形させる事で吸収され易い。従って、上記各嵌合部 14、14 の締め代の変化がコラプス荷重に及ぼす影響を抑える事ができる。又、上記アウターコラム 11 と上記ブラケット 16a との溶接個所は、このアウターコラム 11 の上側のみに存在する為、このアウターコラム 11 の下側に存在する嵌合部 14、14 の締め代は、溶接による影響を受けにくい。この為、1 個の変形部 21 に、嵌合部 14、14 が 4 個所存在しても、本実施例の構造を採用する事により、溶接によるこれら各嵌合部 14、14 の締め代の変化を抑えて、コラプス荷重の変動を抑える事ができる。その他の構造及び作用は、前述の実施例 2 と同様である。

#### 【実施例 6】

##### 【0049】

図 13 は、請求項 1、3、6、8、9 に対応する、本発明の実施例 6 を示している。本実施例の場合、アウターコラム 11 の 1 個の変形部 21a の円周方向 3 個所に、それぞれ凸部 15b、15b を形成している。この為、このアウターコラム 11 の一端部内側に、インナーコラム 12 の片端部を挿入した状態では、上記変形部 21a 毎に、それぞれ 3 個所ずつ嵌合部 14、14 が存在する。又、これら各嵌合部 14、14 は、上記アウターコラム 11 とインナーコラム 12 との重畳部 13 の、上側に 2 個所、下側に 1 個所、それぞれ存在する。更に、これら各嵌合部 14、14 のそれぞれの円周方向の間隔は、下側の嵌合部 14a と上側の嵌合部 14、14 とのそれぞれが成す角度を  $\theta_3$ 、上側の嵌合部 14、14 同士の成す角度を  $\theta_4$  とした場合に、上記下側の嵌合部 14、14 に関する角度  $\theta_3$  を、上側の嵌合部 14、14 同士の成す角度  $\theta_4$  よりも大きく（ $\theta_3 > \theta_4$ ）する事により、円周方向に不均等となる様にしている。即ち、上記上側の嵌合部 14、14 は、上下方向の仮想線 M から少しだけ（ $\theta_4 / 2$  ずつ）円周方向に傾いた位置に存在し、上記下側の嵌合部 14 は、この仮想線 M 上に存在する。言い換えれば、3 個所の嵌合部 14、14 のうちの 2 個所が、図 13 の上側に、この仮想線 M を挟んで設けられ、他の 1 個所が、図 13 の下側で、この仮想線 M 上に設けられている。そして、上記 2 個所の嵌合部 14、14 同士の円周方向に関する間隔が、これら 2 個所の嵌合部 14、14 と上記他の 1 個所の嵌合部 14 とのそれぞれの円周方向に関する間隔よりも小さくしている。

##### 【0050】

又、本実施例の場合も、ブラケット 16a を上記アウターコラム 11 の上側に、溶接により固定している。又、溶接個所は、上記上側の嵌合部 14、14 から円周方向及び軸方向にずれた位置としている。本実施例の場合、嵌合部 14、14 の数を 1 個の変形部 21a に就いて 3 個所ずつとしている為、これら各嵌合部 14、14 の締め代の変化がコラプス荷重に及ぼす影響は、前述の実施例 5 よりも少ないと考えられるが、基本的な構造及び作用は、この実施例 5 と同様である。

#### 【実施例 7】

##### 【0051】

本実施例は、請求項 10 に対応する、本発明の実施例 7 である。本実施例の場合、上述の様に構成する各実施例の衝撃吸収式ステアリングコラム装置を、電動式パワーステアリング装置に組み込む事により、設計の自由度及び安全性の高い電動式パワーステアリング装置を安価に得られる。即ち、本実施例の構造は、前述の図 15 に示した構造とほぼ同様である。特に、本実施例の電動式パワーステアリング装置に於いては、ステアリングコラム 3（図 15 参照）を、上述した様な各実施例のうちの何れかの構造を有する、衝撃吸収式ステアリングコラム装置としている。

#### 【0052】

上述の様に構成される本実施例の電動式パワーステアリング装置の場合、後部ブラケット 4（図 1～13 に示したブラケット 16、16a～16c に相当）の位置を、このステアリングコラム 3 を構成する、アウターコラム 11 とインナーコラム 12 との重畳部 13 の位置と同じとしている為、上記電動モータ 22 及び減速機 23 の設置位置等の設計の自由度を高くできる。又、この様に、後部ブラケット 4 の位置が、上記重畳部 13 と同じ位置であっても、コラプス荷重の変動を抑える事ができる為、安全性を確保できる。尚、電動式パワーステアリングコラム装置の構造に就いては、例えば、前述の特許文献 1、4 に記載されている様に、従来から知られている為、詳しい説明は省略する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0053】

【図 1】 本発明の実施例 1 を示す、図 16 と同様の図。

【図 2】 図 1 の A-A 断面図。

【図 3】 ブラケットの別形状を示す、図 1 と同様の図。

【図 4】 ブラケットとアウターコラムとの溶接方法の別例を示す、図 3 の側方から見た図。

【図 5】 本発明の実施例 2 を示す、図 1 と同様の図。

【図 6】 図 5 の B-B 断面図。

【図 7】 本発明の実施例 3 を示す、図 1 と同様の図。

【図 8】 図 7 の C-C 断面図。

【図 9】 本発明の実施例 4 を示す、図 1 と同様の図。

【図 10】 図 9 の D-D 断面図。

【図 11】 本発明の実施例 5 を示す、図 1 と同様の図。

【図 12】 図 11 の E-E 断面図。

【図 13】 本発明の実施例 6 を示す、図 1 と同様の図。

【図 14】 本発明の対象となるステアリング機構の 1 例を示す側面図。

【図 15】 本発明の対象となる、電動式パワーステアリング機構の 1 例を示す側面図。

。

【図 16】 アウターコラムとインナーコラムとの重畳部の従来構造の 4 例を示す、図 14 の F-F 断面に相当する図。

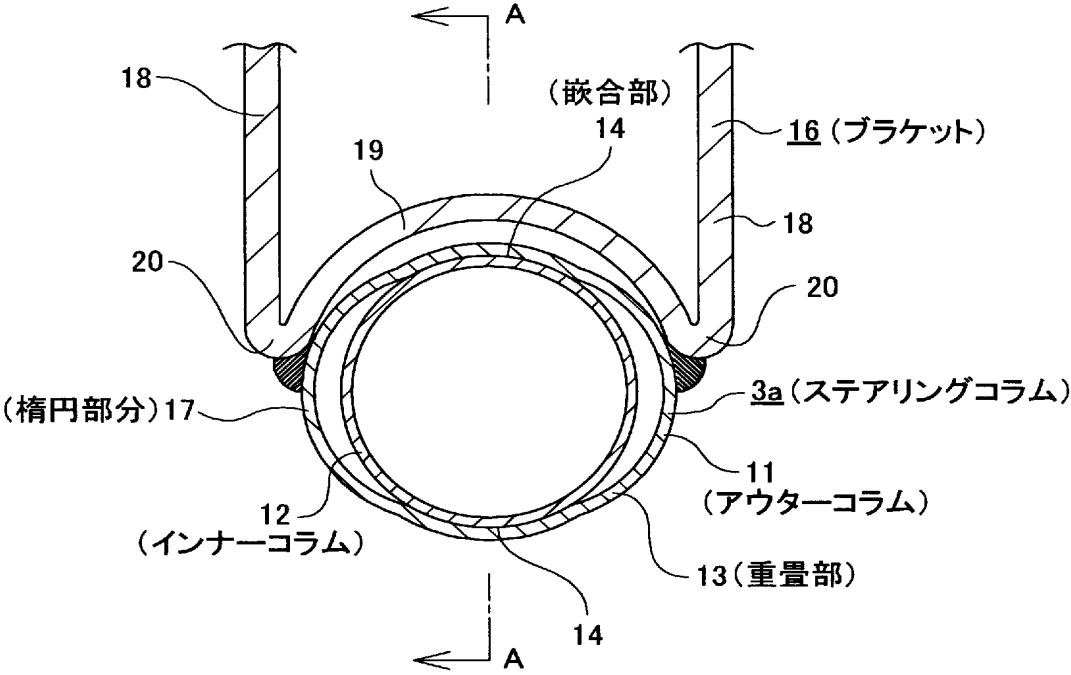
【図 17】 嵌合部の締め代の変化とコラプス荷重との関係を示す線図。

#### 【符号の説明】

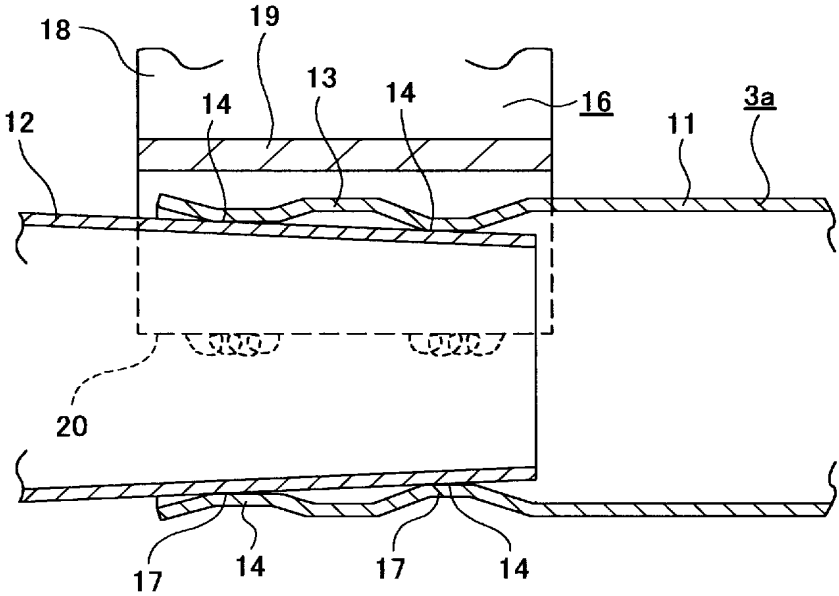
#### 【0054】

- 1 第一のステアリングシャフト
- 2 ステアリングホイール
- 3、3a ステアリングコラム
- 4 後部ブラケット
- 5 前部ブラケット
- 6 インstrument パネル
- 7 第一の自在継手
- 8 第二のステアリングシャフト
- 9 第二の自在継手
- 10 第三のステアリングシャフト

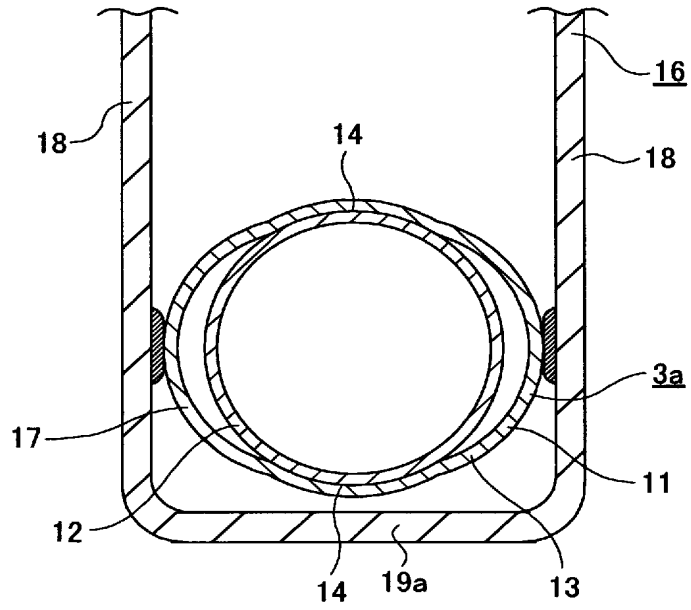
- 1 1      アウターコラム
- 1 2      インナーコラム
- 1 3      重畳部
- 1 4      嵌合部
- 1 5、1 5 a、1 5 b      凸部
- 1 6、1 6 a、1 6 b      ブラケット
- 1 7      楕円部分
- 1 8、1 8 a、1 8 b      支持板部
- 1 9、1 8 a、1 9 b、1 9 c      連結部
- 2 0、2 0 a      折れ曲がり部
- 2 1、2 1 a      変形部
- 2 2      電動モータ
- 2 3      減速機
- 2 4      窓孔



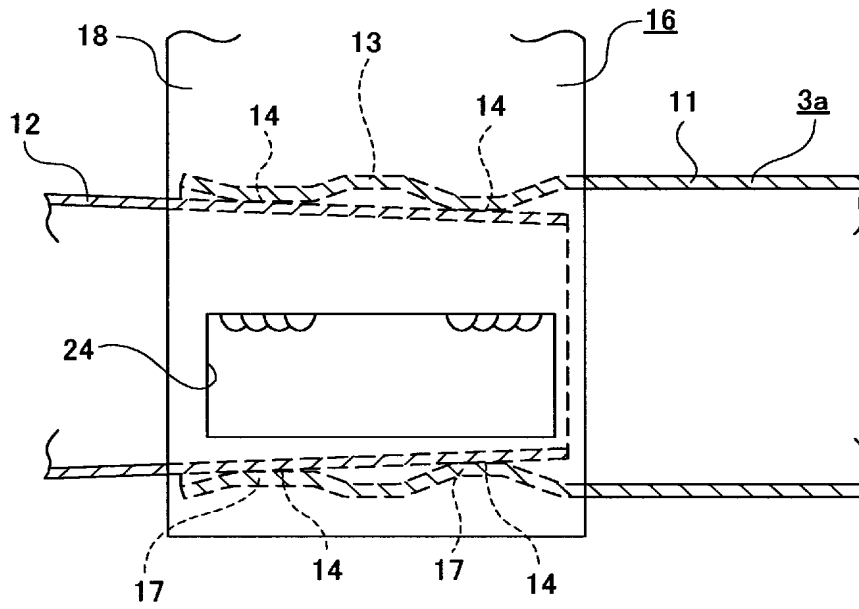
【図 2】



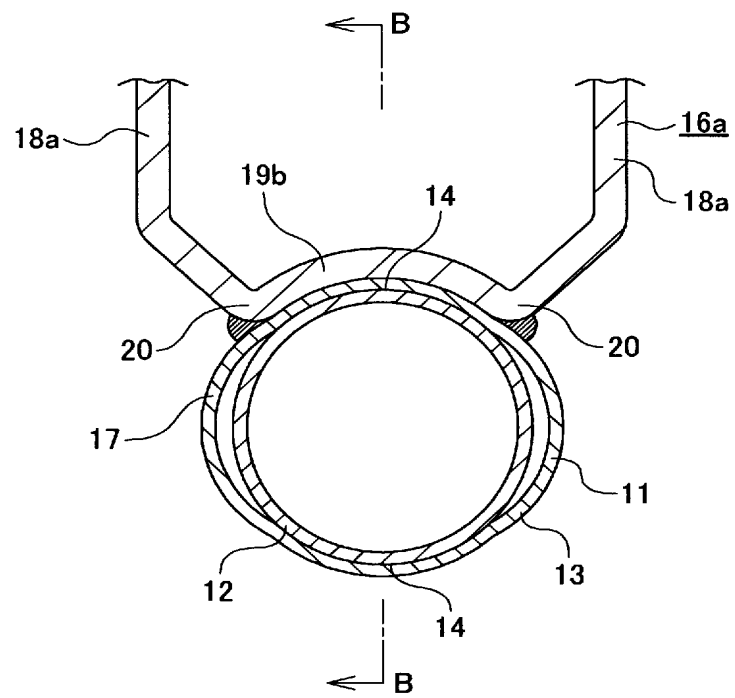
【図 3】



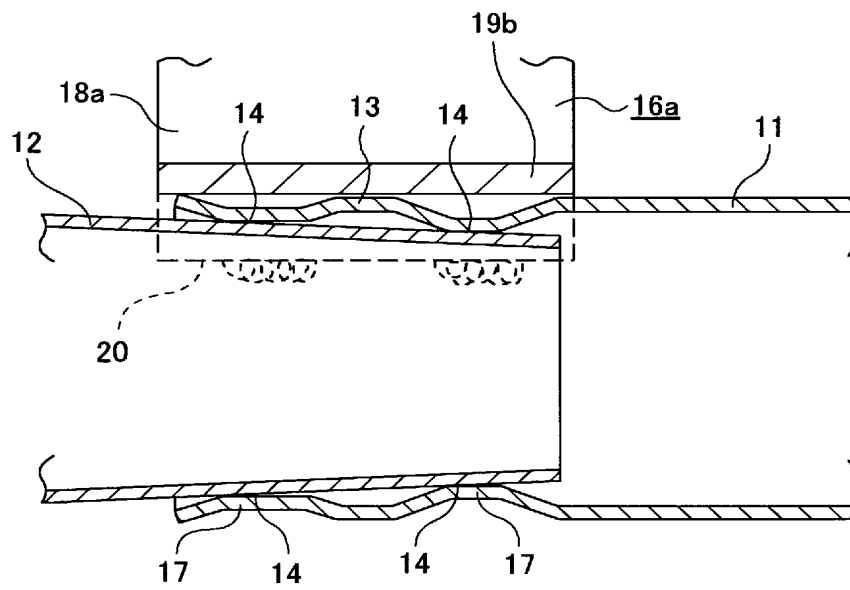
【図 4】



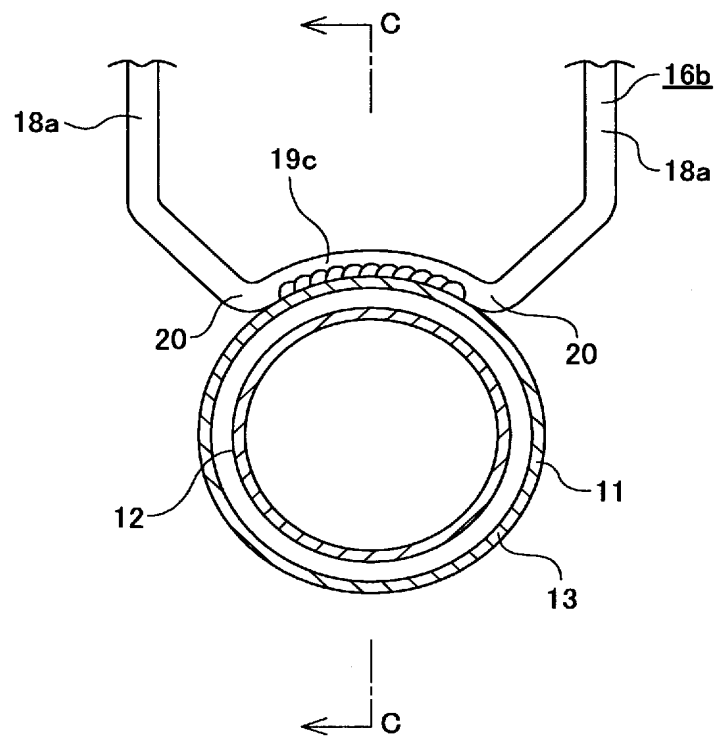
【図 5】



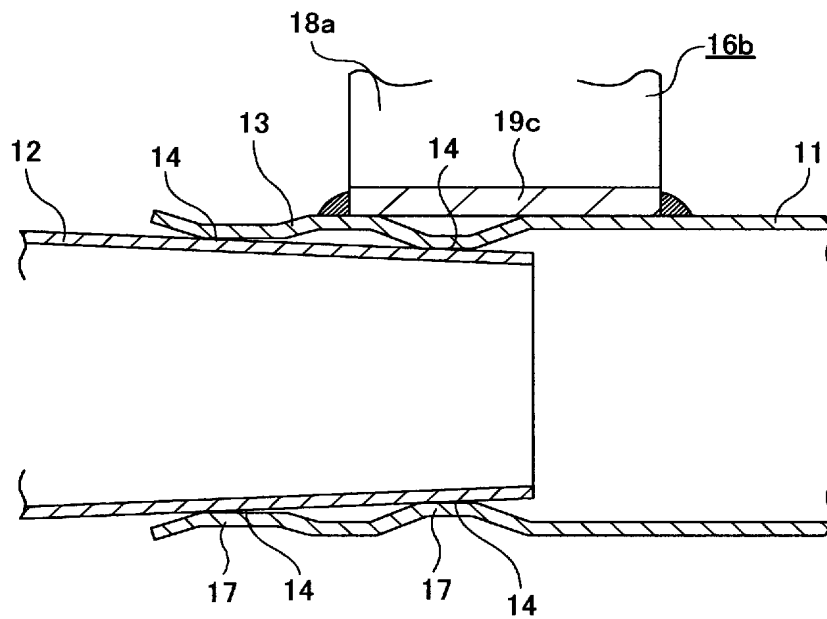
【図 6】



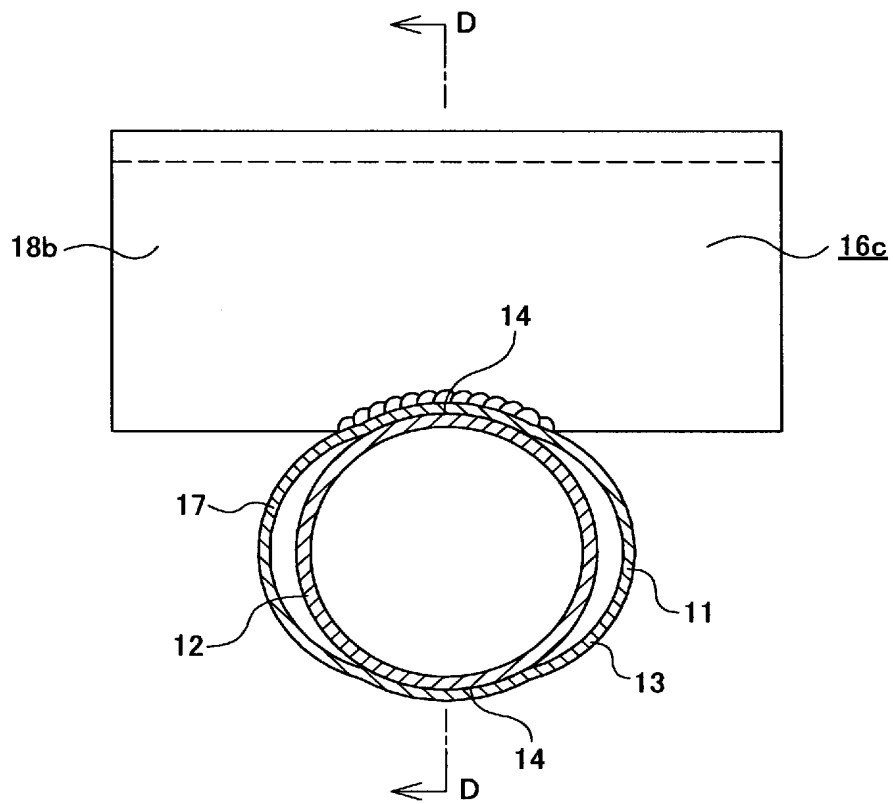
【図 7】



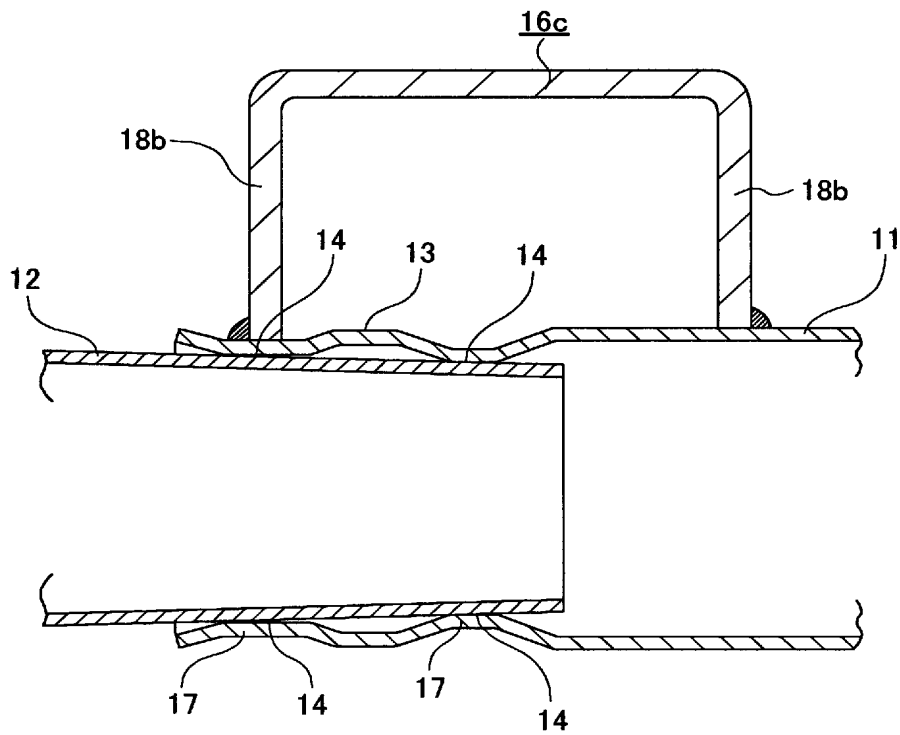
【図 8】



【図 9】

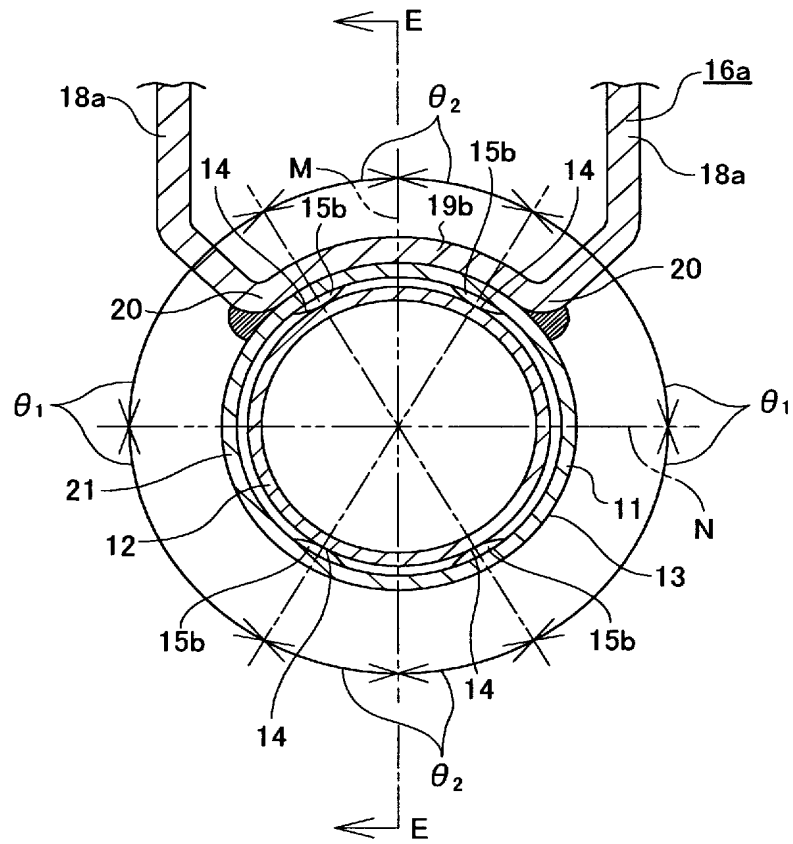


【図 10】

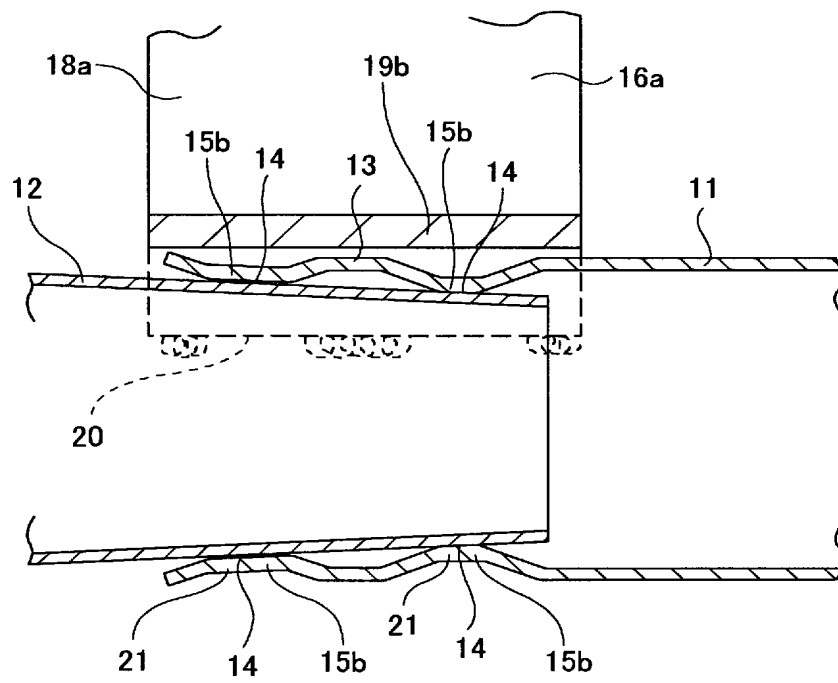




【図 1 1】

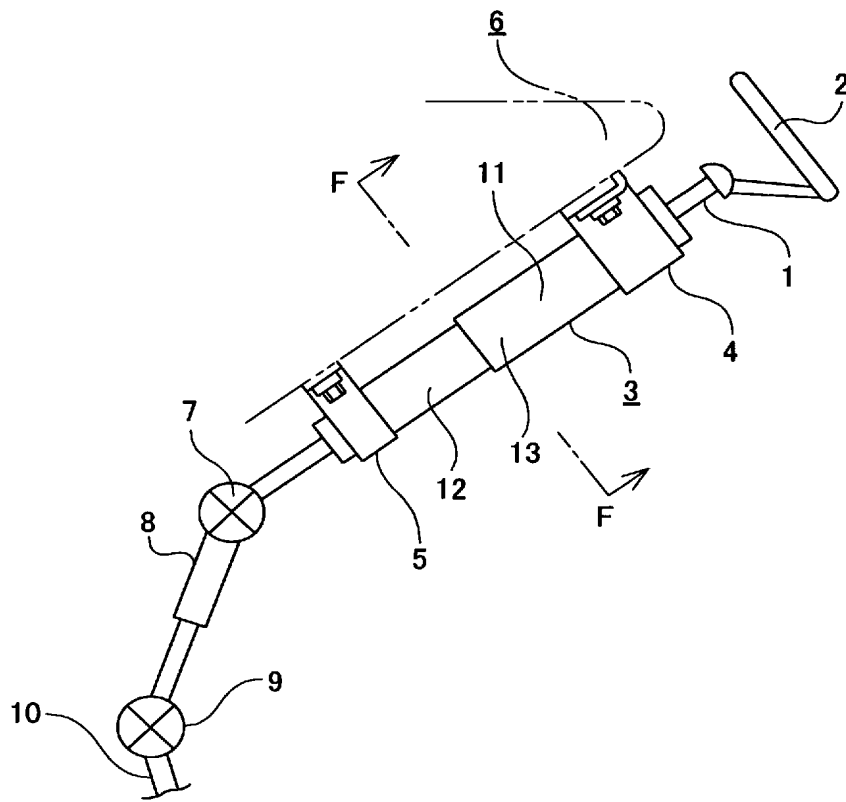


【図 1 2】

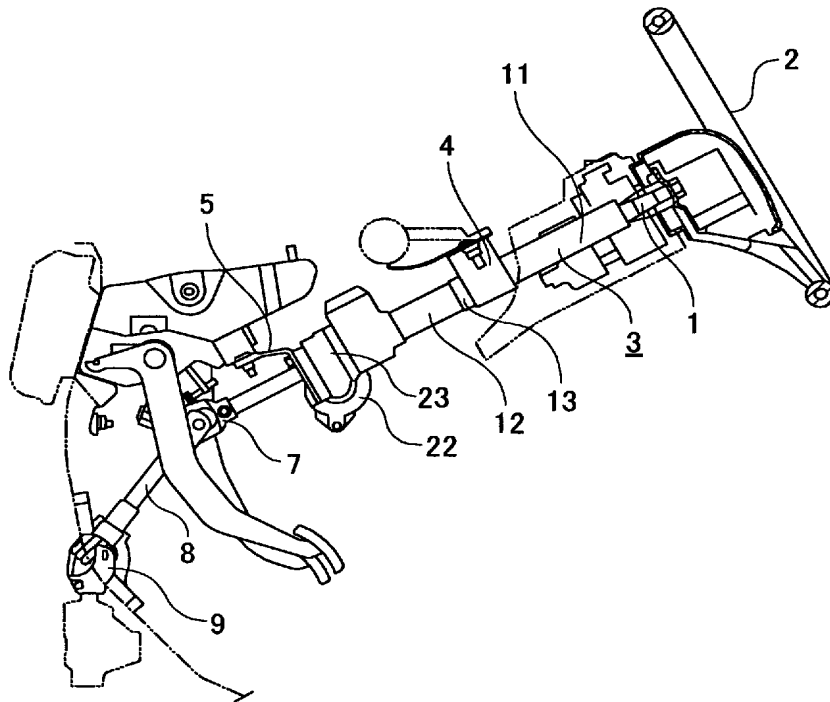


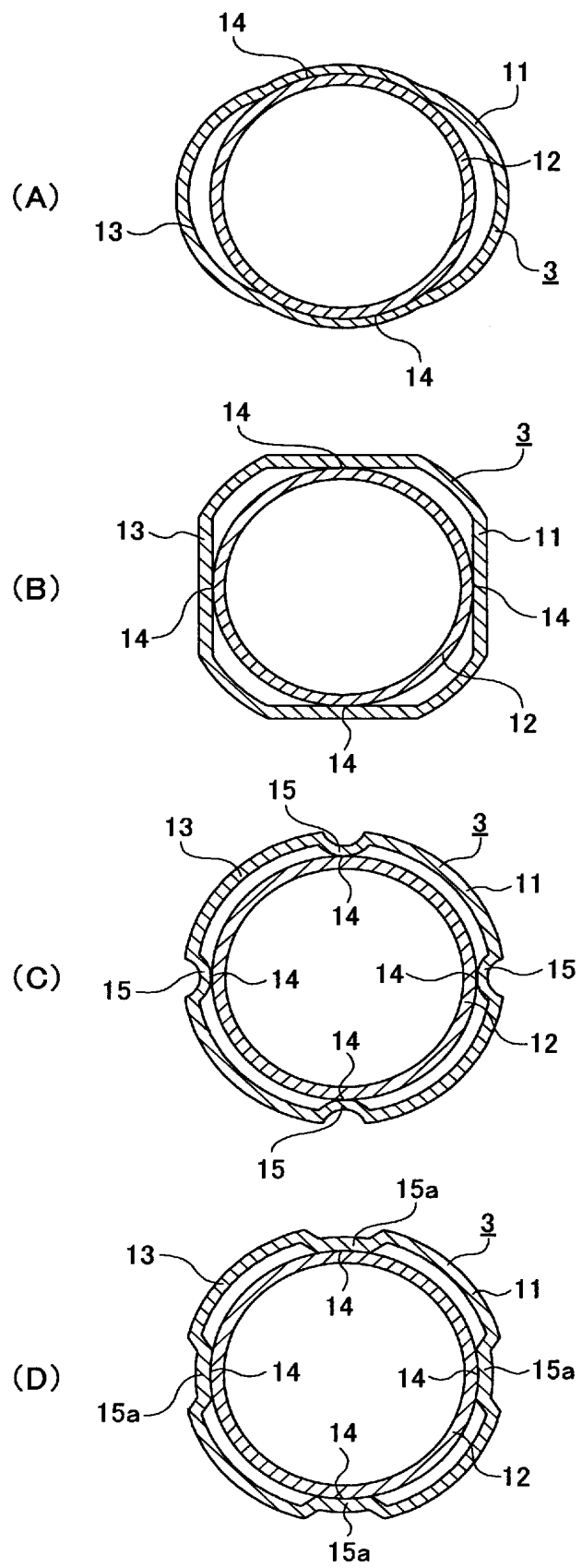


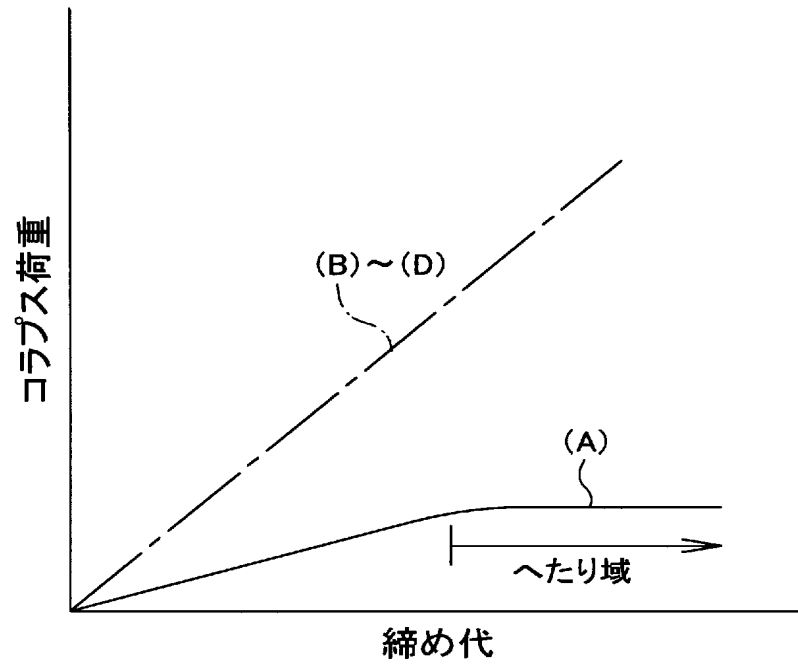
【図 1 4】



【図 1 5】







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 設計の自由度が高く、コラプス荷重を安定させる事ができると共に、曲げ剛性を確保できる構造を安価に得られる構造を実現する。

【解決手段】 アウターコラム 1 1 とインナーコラム 1 2 との重畳部 1 3 に、締め代を有する嵌合部 1 4、1 4 を円周方向 2 個所に設ける。又、この重畳部 1 3 と、ステアリングコラム 3 a を車体に支持する為のブラケット 1 6 との位置を軸方向に関して一致させる。更に、このブラケット 1 6 と上記アウターコラム 1 1 との溶接個所を、上記各嵌合部 1 4、1 4 から外れた位置とする。これにより、上記課題を解決できる。

【選択図】 図 1

【書類名】 出願人名義変更届  
【提出日】 平成17年 7月11日  
【あて先】 特許庁長官 小川 洋 殿  
【事件の表示】  
【出願番号】 特願2004-173383  
【承継人】  
【識別番号】 000004204  
【氏名又は名称】 日本精工株式会社  
【代表者】 朝香 聖一  
【承継人代理人】  
【識別番号】 100087457  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小山 武男  
【承継人代理人】  
【識別番号】 100120190  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 中井 俊  
【承継人代理人】  
【識別番号】 100056833  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小山 欽造  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 035183  
【納付金額】 4,200円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 承継人であることを証明する書面 1  
【提出物件の特記事項】 持分譲渡証書は追って補充する  
【包括委任状番号】 0117920

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 4 2 0 4

19900829

新規登録

東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号

日本精工株式会社

3 0 2 0 6 6 6 2 9

20021121

新規登録

東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号

N S K ステアリングシステムズ株式会社